15 | 研发流程实战：IAM项目是如何进行研发流程管理的？

2021-06-29 孔令飞

《Go 语言项目开发实战》 课程介绍 >

讲述：孔令飞
时长 17:09 大小 15.72M

你好，我是孔令飞。

在 08 讲 和 14 讲 ，我分别介绍了如何设计研发流程，和如何基于 Makefile 高效地管理项目。那么今天，我们就以研发流程为主线，来看下 IAM 项目是如何通过 Makefile 来高效管理项目的。学完这一讲，你不仅能更加深刻地理解 **08 讲** 和 **14 讲** 所介绍的内容，还能得到很多可以直接用在实际操作中的经验、技巧。

研发流程有很多阶段，其中的开发阶段和测试阶段是需要开发者深度参与的。所以在这讲中，我会重点介绍这两个阶段中的 Makefile 项目管理功能，并且穿插一些我的 Makefile 的设计思路。

为了向你演示流程，这里先假设一个场景。我们有一个需求：给 IAM 客户端工具 iamctl 增加一个 helloworld 命令，该命令向终端打印 hello world。

接下来，我们就来看下如何具体去执行研发流程中的每一步。首先，我们进入开发阶段。

开发阶段

开发阶段是开发者的主战场，完全由开发者来主导，它又可分为代码开发和代码提交两个子阶段。我们先来看下代码开发阶段。

代码开发

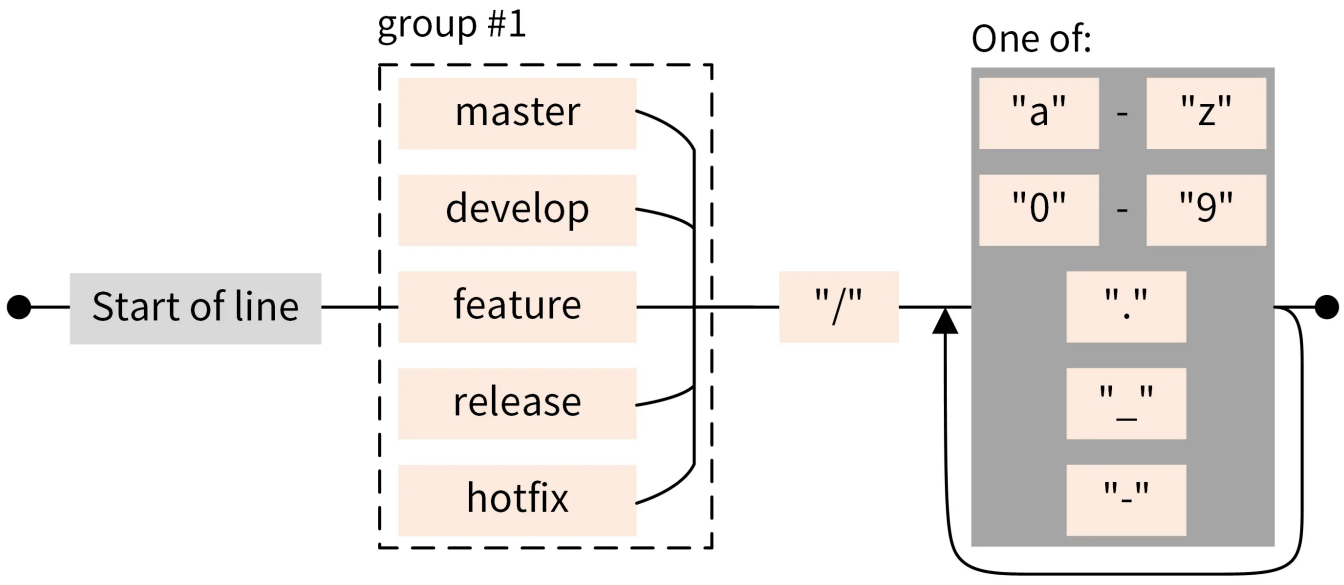
拿到需求之后，首先需要开发代码。这时，我们就需要选择一个适合团队和项目的 Git 工作流。因为 Git Flow 工作流比较适合大型的非开源项目，所以这里我们选择 **Git Flow 工作流**。代码开发的具体步骤如下：

第一步，基于 develop 分支，新建一个功能分支 feature/helloworld。

```
1 $ git checkout -b feature/helloworld develop
```

复制代码

这里需要注意：新建的 branch 名要符合 Git Flow 工作流中的分支命名规则。否则，在 git commit 阶段，会因为 branch 不规范导致 commit 失败。IAM 项目的分支命令规则具体如下图所示：



IAM 项目通过 pre-commit githooks 来确保分支名是符合规范的。在 IAM 项目根目录下执行 git commit 命令，git 会自动执行pre-commit脚本，该脚本会检查当前 branch 的名字是否符合规范。

这里还有一个地方需要你注意：git 不会提交 `.git/hooks` 目录下的 githooks 脚本，所以我们需要通过以下手段，确保开发者 clone 仓库之后，仍然能安装我们指定的 githooks 脚本到 `.git/hooks` 目录：

复制代码

```
# Copy githook scripts when execute makefile
COPY_GITHOOK:=$(shell cp -f githooks/* .git/hooks/)
```

上述代码放在scripts/make-rules/common.mk文件中，每次执行 make 命令时都会执行，可以确保 githooks 都安装到 `.git/hooks` 目录下。

第二步，在 feature/helloworld 分支中，完成 helloworld 命令的添加。

首先，通过 `iamctl new helloworld` 命令创建 helloworld 命令模板：

复制代码

```
$ iamctl new helloworld -d internal/iamctl/cmd/helloworld
Command file generated: internal/iamctl/cmd/helloworld/helloworld.go
```

接着，编辑`internal/iamctl/cmd/cmd.go`文件，在源码文件中添加 `helloworld.NewCmdHelloworld(f, ioStreams)`，，加载 helloworld 命令。这里将 helloworld 命令设置为`Troubleshooting and Debugging Commands`命令分组：

复制代码

```
import (
    "github.com/marmotedu/iam/internal/iamctl/cmd/helloworld"
)
        ...
        {
            Message: "Troubleshooting and Debugging Commands:",
            Commands: []*cobra.Command{
                validate.NewCmdValidate(f, ioStreams),

```

```
10                helloworld.NewCmdHelloworld(f, ioStreams),
11            },
          ]
```

这些操作中包含了 low code 的思想。在第 10 讲 中我就强调过，要尽可能使用代码自动生成这一技术。这样做有两个好处：一方面能够提高我们的代码开发效率；另一方面也能够保证规范，减少手动操作可能带来的错误。所以这里，我将 iamctl 的命令也模板化，并通过 `iamctl new` 自动生成。

第三步，生成代码。

复制代码

```
1 $ make gen
```

如果改动不涉及代码生成，可以不执行`make gen`操作。 `make gen` 执行的其实是 gen.run 伪目标：

复制代码

```
1 gen.run: gen.clean gen.errcode gen.docgo
```

可以看到，当执行 `make gen.run` 时，其实会先清理之前生成的文件，再分别自动生成 error code 和 doc.go 文件。

这里需要注意，通过`make gen` 生成的存量代码要具有幂等性。只有这样，才能确保每次生成的代码是一样的，避免不一致带来的问题。

我们可以将更多的与自动生成代码相关的功能放在 gen.mk Makefile 中。例如：

gen.docgo.doc，代表自动生成 doc.go 文件。

gen.ca.%，代表自动生成 iamctl、iam-apiserver、iam-authz-server 证书文件。

第四步，版权检查。

如果有新文件添加，我们还需要执行 `make verify-copyright` ，来检查新文件有没有添加版权头信息。

```
$ make verify-copyright
```

如果版权检查失败，可以执行`make add-copyright`自动添加版权头。添加版权信息只针对开源软件，如果你的软件不需要添加，就可以略过这一步。

这里还有个 Makefile 编写技巧：如果 Makefile 的 command 需要某个命令，就可以使该目标依赖类似 tools.verify.addlicense 这种目标，tools.verify.addlicense 会检查该工具是否已安装，如果没有就先安装。

```
.PHONY: copyright.verify
copyright.verify: tools.verify.addlicense
  ...
tools.verify.%:
  @if ! which $* &>/dev/null; then $(MAKE) tools.install.$*; fi
.PHONY: install.addlicense
install.addlicense:
  @$(GO) get -u github.com/marmotedu/addlicense
```

通过这种方式，可以使 `make copyright.verify` 尽可能自动化，减少手动介入的概率。

第五步，代码格式化。

```
$ make format
```

执行`make format`会依次执行以下格式化操作：

1. 调用 gofmt 格式化你的代码。
2. 调用 goimports 工具，自动增删依赖的包，并将依赖包按字母序排序并分类。

3. 调用 golines 工具，把超过 120 行的代码按 golines 规则，格式化成 <120 行的代码。

4. 调用 `go mod edit -fmt` 格式化 go.mod 文件。

第六步，静态代码检查。

```
$ make lint
```

复制代码

关于静态代码检查，在这里你可以先了解代码开发阶段有这个步骤，至于如何操作，我会在下一讲给你详细介绍。

第七步，单元测试。

```
$ make test
```

复制代码

这里要注意，并不是所有的包都需要执行单元测试。你可以通过如下命令，排除掉不需要单元测试的包：

```
go test `go list ./...|egrep -v $(subst $(SPACE),'|',$(sort $(EXCLUDE_TESTS)))
```

复制代码

在 go.test 的 command 中，我们还运行了以下命令：

```
sed -i '/mock_.*.go/d' $(OUTPUT_DIR)/coverage.out
```

复制代码

运行该命令的目的，是把 mock_.* .go 文件中的函数单元测试信息从 coverage.out 中删除。mock_.*.go 文件中的函数是不需要单元测试的，如果不删除，就会影响后面的单元测试覆盖率的计算。

如果想检查单元测试覆盖率，请执行：

复制代码

```
$ make cover
```

默认测试覆盖率至少为 60%，也可以在命令行指定覆盖率阈值为其他值，例如：

复制代码

```
$ make cover COVERAGE=90
```

如果测试覆盖率不满足要求，就会返回以下错误信息：

复制代码

```
test coverage is 62.1%
test coverage does not meet expectations: 90%, please add test cases!
make[1]: *** [go.test.cover] Error 1
make: *** [cover] Error 2
```

这里 make 命令的退出码为1。

如果单元测试覆盖率达不到设置的阈值，就需要补充测试用例，否则禁止合并到 develop 和 master 分支。IAM 项目配置了 GitHub Actions CI 自动化流水线，CI 流水线会自动运行，检查单元测试覆盖率是否达到要求。

第八步，构建。

最后，我们执行`make build`命令，构建出`cmd/`目录下所有的二进制安装文件。

复制代码

```
$ make build
```

`make build` 会自动构建 `cmd/` 目录下的所有组件，如果只想构建其中的一个或多个组件，可以传入 `BINS`选项，组件之间用空格隔开，并用双引号引起来：

复制代码

```
$ make build BINS="iam-apiserver iamctl"
```

到这里，我们就完成了代码开发阶段的全部操作。

如果你觉得手动执行的 make 命令比较多，可以直接执行 make 命令：

复制代码

```
$ make
===========> Generating iam error code go source files
===========> Generating error code markdown documentation
===========> Generating missing doc.go for go packages
===========> Verifying the boilerplate headers for all files
===========> Formating codes
===========> Run golangci to lint source codes
===========> Run unit test
...
===========> Building binary iam-pump v0.7.2-24-g5814e7b for linux amd64
===========> Building binary iamctl v0.7.2-24-g5814e7b for linux amd64
...
```

直接执行make会执行伪目标all所依赖的伪目标 `all: gen add-copyright format lint cover build`，也即执行以下操作：生成代码、自动添加版权头、代码格式化、静态代码检查、单元测试、构建。

这里你需要注意一点：all 中依赖 cover，cover 实际执行的是 `go.test.cover` ，而 `go.test.cover` 又依赖 `go.test` ，所以 cover 实际上是先执行单元测试，再检查单元测试覆盖率是否满足预设的阈值。

最后补充一点，在开发阶段我们可以根据需要随时执行 `make gen` 、 `make format` 、 `make lint` 、 `make cover` 等操作，为的是能够提前发现问题并改正。

代码提交

代码开发完成之后，我们就需要将代码提交到远程仓库，整个流程分为以下几个步骤。

第一步，开发完后，将代码提交到 feature/helloworld 分支，并 push 到远端仓库。

```
$ git add internal/iamctl/cmd/helloworld internal/iamctl/cmd/cmd.go
$ git commit -m "feat: add new iamctl command 'helloworld'"
$ git push origin feature/helloworld
```

复制代码

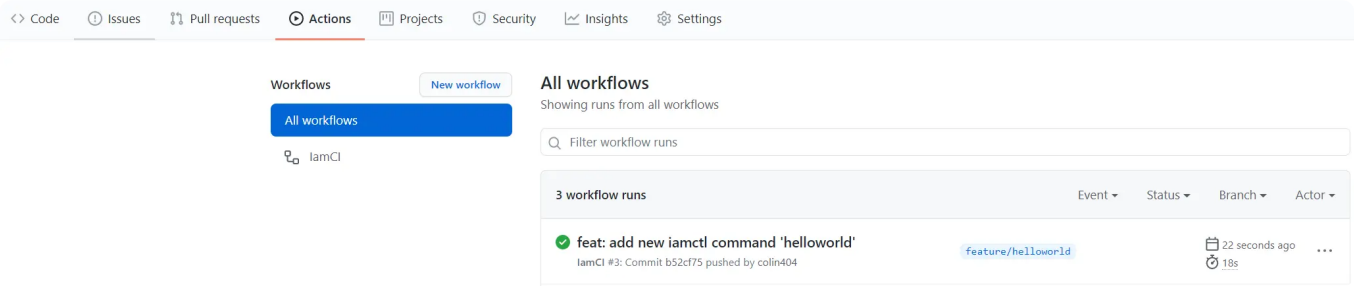
这里我建议你只添加跟`feature/helloworld`相关的改动，这样就知道一个 commit 做了哪些变更，方便以后追溯。所以，我不建议直接执行`git add .`这类方式提交改动。

在提交 commit 时，commit-msg githooks 会检查 commit message 是否符合 Angular Commit Message 规范，如果不符合会报错。commit-msage 调用了go-gitlint来检查 commit message。go-gitlint 会读取 `.gitlint` 中配置的 commit message 格式：

复制代码

```
--subject-regex=^(revert: )?(feat|fix|perf|style|refactor|test|ci|docs|chore)(
--subject-maxlen=72
--body-regex=^([^\r\n]{0,72}(\r?\n|$))*$
```

IAM 项目配置了 GitHub Actions，当有代码被 push 后，会触发 CI 流水线，流水线会执行`make all`目标。GitHub Actions CI 流程执行记录如下图：



如果 CI 不通过，就需要修改代码，直到 CI 流水线通过为止。

这里，我们来看下 GitHub Actions 的配置：

复制代码

```
name: IamCI

on:
  push:
    branchs:
    - '*'
```

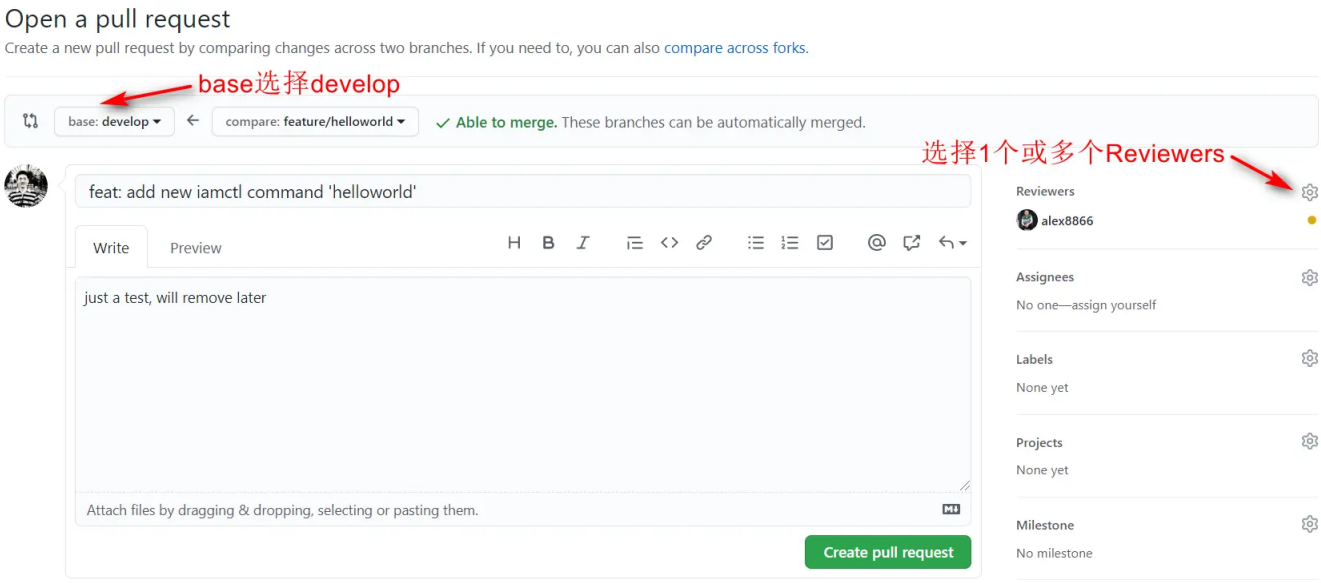
```
  pull_request:
    types: [opened, reopened]

jobs:
  build:
    runs-on: ubuntu-latest
    steps:
    - uses: actions/checkout@v2

    - name: Set up Go
      uses: actions/setup-go@v2
      with:
        go-version: 1.16

    - name: all
      run: make
```

可以看到，GitHub Actions 实际上执行了 3 步：拉取代码、设置 Go 编译环境、执行 make 命令（也就是执行 `make all` 目标）。

GitHub Actions 也执行了 `make all` 目标，和手动操作执行的 `make all` 目标保持一致，这样做是为了让线上的 CI 流程和本地的 CI 流程完全保持一致。这样，当我们在本地执行 make 命令通过后，在线上也会通过。保持一个一致的执行流程和执行结果很重要。否则，本地执行 make 通过，但是线上却不通过，岂不很让人头疼？

第二步，提交 pull request。

登陆 GitHub，基于 feature/helloworld 创建 pull request，并指定 Reviewers 进行 code review。具体操作如下图：

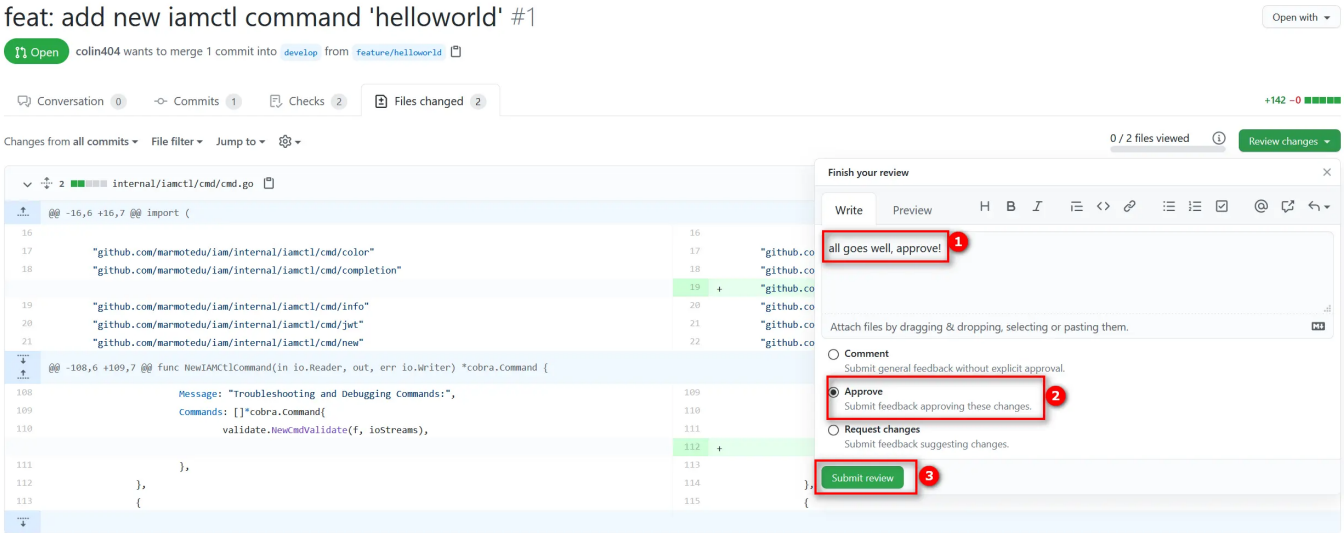


当有新的 pull request 被创建后，也会触发 CI 流水线。

第三步，创建完 pull request 后，就可以通知 reviewers 来 review 代码，GitHub 也会发站内信。

第四步，Reviewers 对代码进行 review。

Reviewer 通过 review github diff 后的内容，并结合 CI 流程是否通过添加评论，并选择 Comment（仅评论）、Approve（通过）、Request Changes（不通过，需要修改），如下图所示：

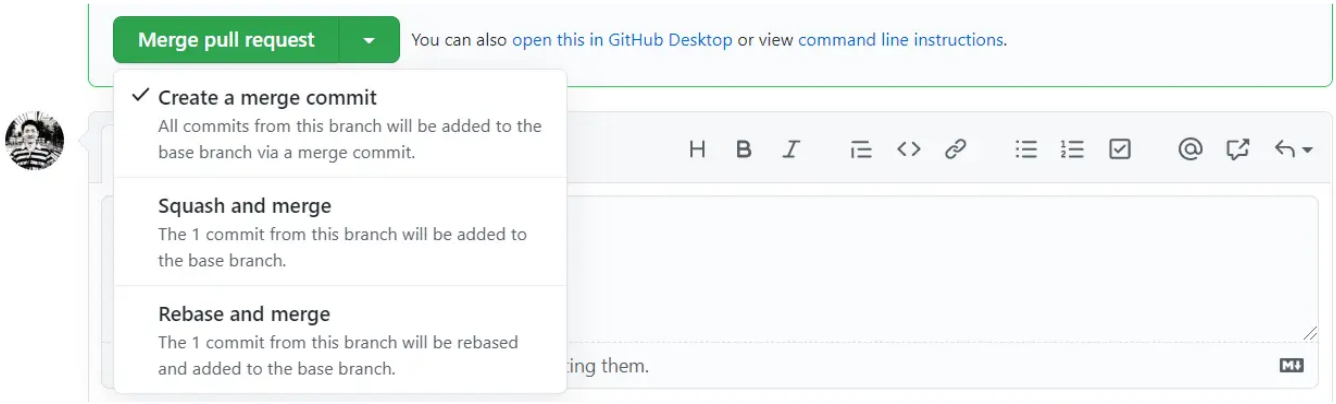


如果 review 不通过，feature 开发者可以直接在 feature/helloworld 分支修正代码，并 push 到远端的 feature/helloworld 分支，然后通知 reviewers 再次 review。因为有

push 事件发生，所以会触发 GitHub Actions CI 流水线。

第五步，code review 通过后，maintainer 就可以将新的代码合并到 develop 分支。

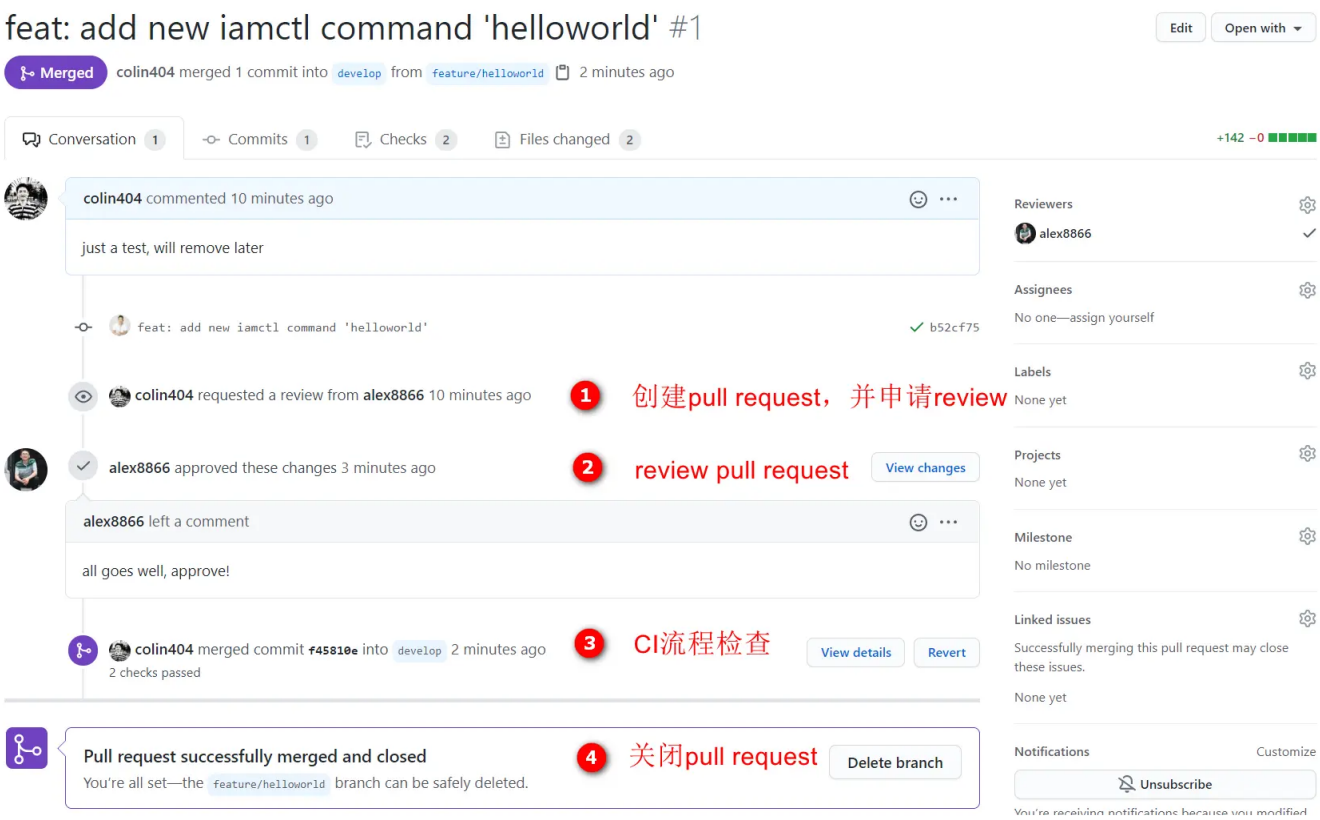
使用 **Create a merge commit** 的方式，将 pull request 合并到 develop 分支，如下图所示：


Merge pull request
You can also open this in GitHub Desktop or view command line instructions.
Create a merge commit
All commits from this branch will be added to the base branch via a merge commit.
Squash and merge
The 1 commit from this branch will be added to the base branch.
Rebase and merge
The 1 commit from this branch will be rebased and added to the base branch.
ing them.

Create a merge commit 的实际操作是 `git merge --no-ff`，feature/helloworld 分支上所有的 commit 都会加到 develop 分支上，并且会生成一个 merge commit。使用这种方式，可以清晰地知道是谁做了哪些提交，回溯历史的时候也会更加方便。

第六步，合并到 develop 分支后，触发 CI 流程。

到这里，开发阶段的操作就全部完成了，整体流程如下：



合并到 develop 分支之后，我们就可以进入开发阶段的下一阶段，也就是测试阶段了。

测试阶段

在测试阶段，开发人员主要负责提供测试包和修复测试期间发现的 bug，这个过程中也可能会发现一些新的需求或变动点，所以需要合理评估这些新的需求或变动点是否要放在当前迭代修改。

测试阶段的操作流程如下。

第一步，基于 develop 分支，创建 release 分支，测试代码。

复制代码

```
$ git checkout -b release/1.0.0 develop
$ make
```

第二步，提交测试。

将 release/1.0.0 分支的代码提交给测试同学进行测试。这里假设一个测试失败的场景：我们要求打印“hello world”，但打印的是“Hello World”，需要修复。那具体应该怎么

操作呢？

你可以直接在 release/1.0.0 分支修改代码，修改完成后，本地构建并提交代码：

```
$ make
$ git add internal/iamctl/cmd/helloworld/
$ git commit -m "fix: fix helloworld print bug"
$ git push origin release/1.0.0
```

push 到 release/1.0.0 后，GitHub Actions 会执行 CI 流水线。如果流水线执行成功，就将代码提供给测试；如果测试不成功，再重新修改，直到流水线执行成功。

测试同学会对 release/1.0.0 分支的代码进行充分的测试，例如功能测试、性能测试、集成测试、系统测试等。

第三步，测试通过后，将功能分支合并到 master 分支和 develop 分支。

```
$ git checkout develop
$ git merge --no-ff release/1.0.0
$ git checkout master
$ git merge --no-ff release/1.0.0
$ git tag -a v1.0.0 -m "add print hello world" # master分支打tag
```

到这里，测试阶段的操作就基本完成了。测试阶段的产物是 master/develop 分支的代码。

第四步，删除 feature/helloworld 分支，也可以选择性删除 release/1.0.0 分支。

我们的代码都合并入 master/develop 分支后，feature 开发者可以选择是否要保留 feature。不过，如果没有特别的原因，我建议删掉，因为 feature 分支太多的话，不仅看起来很乱，还会影响性能，删除操作如下：

```
$ git branch -d feature/helloworld
```

IAM 项目的 Makefile 项目管理技巧

在上面的内容中，我们以研发流程为主线，亲身体验了 IAM 项目的 Makefile 项目管理功能。这些是你最应该掌握的核心功能，但 IAM 项目的 Makefile 还有很多功能和设计技巧。接下来，我会给你分享一些很有价值的 Makefile 项目管理技巧。

help 自动解析

因为随着项目的扩展，Makefile 大概率会不断加入新的管理功能，这些管理功能也需要加入到 `make help` 输出中。但如果每添加一个目标，都要修改 `make help` 命令，就比较麻烦，还容易出错。所以这里，我通过自动解析的方式，来生成`make help`输出：

复制代码

```
## help: Show this help info.
.PHONY: help
help: Makefile
  @echo -e "\nUsage: make <TARGETS> <OPTIONS> ...\n\nTargets:"
  @sed -n 's/^##//p' $< | column -t -s ':' | sed -e 's/^/ /'
  @echo "$$USAGE_OPTIONS"
```

目标 help 的命令中，通过 `sed -n 's/^##//p' $< | column -t -s ':' | sed -e 's/^/ /'` 命令，自动解析 Makefile 中 `##` 开头的注释行，从而自动生成 `make help` 输出。

Options 中指定变量值

通过以下赋值方式，变量可以在 Makefile options 中被指定：

复制代码

```
ifeq ($(origin COVERAGE),undefined)
COVERAGE := 60
endif
```

例如，如果我们执行`make` ，则 COVERAGE 设置为默认值 60；如果我们执行`make COVERAGE=90` ，则 COVERAGE 值为 90。通过这种方式，我们可以更灵活地控制

Makefile 的行为。

自动生成 CHANGELOG

一个项目最好有 CHANGELOG 用来展示每个版本之间的变更内容，作为 Release Note 的一部分。但是，如果每次都要手动编写 CHANGELOG，会很麻烦，也不容易坚持，所以这里我们可以借助git-chglog工具来自动生成。

IAM 项目的 git-chglog 工具的配置文件放在.chglog目录下，在学习 git-chglog 工具时，你可以参考下。

自动生成版本号

一个项目也需要有一个版本号，当前用得比较多的是语义化版本号规范。但如果靠开发者手动打版本号，工作效率低不说，经常还会出现漏打、打的版本号不规范等问题。所以最好的办法是，版本号也通过工具自动生成。在 IAM 项目中，采用了gsemver工具来自动生成版本号。

整个 IAM 项目的版本号，都是通过scripts/ensure_tag.sh脚本来生成的：

复制代码

```
version=v`gsemver bump`
if [ -z "`git tag -l $version`" ];then
  git tag -a -m "release version $version" $version
fi
```

在 scripts/ensure_tag.sh 脚本中，通过 `gsemver bump` 命令来自动化生成语义化的版本号，并执行 `git tag -a` 给仓库打上版本号标签，`gsemver` 命令会根据 Commit Message 自动生成版本号。

之后，Makefile 和 Shell 脚本用到的所有版本号均统一使用scripts/make-rules/common.mk文件中的 VERSION 变量：

复制代码

```
VERSION := $(shell git describe --tags --always --match='v*')
```

上述的 Shell 命令通过 `git describe` 来获取离当前提交最近的 tag（版本号）。

在执行 `git describe` 时，如果符合条件的 tag 指向最新提交，则只显示 tag 的名字，否则会有相关的后缀，来描述该 tag 之后有多少次提交，以及最新的提交 commit id。例如：

复制代码

```
$ git describe --tags --always --match='v*'
v1.0.0-3-g1909e47
```

这里解释下版本号中各字符的含义：

3：表示自打 tag v1.0.0 以来有 3 次提交。

g1909e47：g 为 git 的缩写，在多种管理工具并存的环境中很有用处。

1909e47：7 位字符表示为最新提交的 commit id 前 7 位。

最后解释下参数：

--tags，不要只使用带注释的标签，而要使用`refs/tags`名称空间中的任何标签。

--always，显示唯一缩写的提交对象作为后备。

--match，只考虑与给定模式相匹配的标签。

保持行为一致

上面我们介绍了一些管理功能，例如检查 Commit Message 是否符合规范、自动生成 CHANGELOG、自动生成版本号。这些可以通过 Makefile 来操作，我们也可以手动执行。例如，通过以下命令，检查 IAM 的所有 Commit 是否符合 Angular Commit Message 规范：

复制代码

```
$ go-gitlint
b62db1f: subject does not match regex [^(revert: )?(feat|fix|perf|style|refact
```

也可以通过以下命令，手动来生成 CHANGELOG：

```
$ git-chglog v1.0.0 CHANGELOG/CHANGELOG-1.0.0.md
```

复制代码

还可以执行 gsemver 来生成版本号：

```
$ gsemver bump
1.0.1
```

复制代码

这里要强调的是，我们要保证**不管使用手动操作，还是通过 Makefile 操作**，都要确保 git commit message 规范检查结果、生成的 CHANGELOG、生成的版本号是一致的。这需要我们**采用同一种操作方式**。

总结

在整个研发流程中，需要开发人员深度参与的阶段有两个，分别是开发阶段和测试阶段。在开发阶段，开发者完成代码开发之后，通常需要执行生成代码、版权检查、代码格式化、静态代码检查、单元测试、构建等操作。我们可以将这些操作集成在 Makefile 中，来提高效率，并借此统一操作。

另外，IAM 项目在编写 Makefile 时也采用了一些技巧，例如`make help` 命令中，help 信息是通过解析 Makefile 文件的注释来完成的；可以通过 git-chglog 自动生成 CHANGELOG；通过 gsemver 自动生成语义化的版本号等。

课后练习

1. 看下 IAM 项目的 `make dependencies` 是如何实现的，这样实现有什么好处？
2. IAM 项目中使用 了`gofmt` 、`goimports` 、`golines` 3 种格式化工具，思考下，还有没有其他格式化工具值得集成在 `make format` 目标的命令中？

欢迎你在留言区分享你的见解，和我一起交流讨论，我们下一讲见！

分享给需要的人，Ta订阅后你可得 24 元现金奖励

赞 1 提建议

© 版权归极客邦科技所有，未经许可不得传播售卖。 页面已增加防盗追踪，如有侵权极客邦将依法追究其法律责任。

上一篇 14 | 项目管理：如何编写高质量的Makefile？

下一篇 16 | 代码检查：如何进行静态代码检查？

精选留言 (5)

写留言

daz2yy
2021-06-29

老师好，想问下，测试阶段过了之后，这个特性就能直接上线吗？还是说等大家一起开发完这个迭代内容再上线？
另外，后端开发这里经常会设计 SQL 的变动，一种是数据变动，一种是结构变动，老师这块怎么去管理的呢？还有如何集成到特性研发流程里的呢？

作者回复: 测试完之后就会上线

数据库变动这种运维开发，发布的时候变动，可以写在发布计划里

1 2

Alery
2021-07-13

“如果 review 不通过，feature 开发者可以直接在 feature/helloworld 分支修正代码，并 push 到远端的 feature/helloworld 分支，然后通知 reviewers 再次 review。因为有 push 事件发生，所以会触发 GitHub Actions CI 流水线。”

请问修复后的代码是直接执行gith commit --amend还是重新创建一个commit

展开

作者回复: 都可以的。

1

helloworld
2021-06-29

release分支是从develop分支来的，如果测试直接通过，没有做进一步修改，就不用再合并到develop分支了吧，直接合并到master分支就可以了吧，这样理解对不对呢

展开

作者回复: 如果代码都一样没必要再合，不过再合下没什么大问题，小心总不为过。

1

Alery
2021-07-13

测试通过后，将功能分支合并到 master 分支和 develop 分支。本地执行完merge步骤还得同步到远端仓库吧？

作者回复: 对的，还要push到远端仓库

Geek_4c902b
2021-06-29

老师，您好：
iamctl new helloworld 这个iamctl 命令哪来的呀

作者回复: make build BINS=iamctl会构建iamctl工具。

iamctl在IAM项目安装那一讲会介绍如何安装。